

PROTOTIPE KEAMANAN BRANKAS BERBASIS ARDUINO DAN ANDROID



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I
pada Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik**

Oleh:

RAYENDRA MUHAMMAD FAREZI
D400130010

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

**PROTOTIPE KEAMANAN BRANKAS BERBASIS ARDUINO
DAN ANDROID**

PUBLIKASI ILMIAH

oleh:

RAYENDRA MUHAMMAD FAREZI
D400130010

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen Pembimbing



Umi Fadlilah, S.T., M.Eng.

NIP : 197803222005012002

HALAMAN PENGESAHAN

**PROTOTIPE KEAMANAN BRANKAS BERBASIS ARDUINO
DAN ANDROID**

OLEH

RAYENDRA MUHAMMAD FAREZI
D400130010

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta
Pada hari Bulan 6 Februari 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

- 1. Umi Fadlilah, S.T., M.Eng**
(Ketua Dewan Penguji)
- 2. Ir. Bambang Hari P , MT**
(Anggota I Dewan Penguji)
- 3. Heru Supriyono, PhD**
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)



Dekan,

Ir. Sri Sunarjono, M.T, Ph.D.

NIK.682

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 06 Februari 2019

Penulis



RAYENDRA MUHAMMAD FAREZI
D400130010

PROTOTIPE KEAMANAN BRANKAS BERBASIS ARDUINO DAN ANDROID

Abstrak

SMS digunakan sebagai alat komunikasi dalam penyampaian pesan setiap hari karena penggunaan yang mudah, tarif yang murah serta memiliki banyak fasilitas yang dapat digunakan. SMS juga bisa digunakan sebagai sistem keamanan seperti brankas untuk penyimpanan barang-barang yang berharga. Sistem brankas ini juga menggunakan modul arduino sebagai kontrol dari keamanan brankas, serta menggunakan sim 900A sebagai sistem SMSnya. Brankas dilengkapi dengan keypad dan bluetooth HC-05 yang terkoneksi dengan android untuk mensetting password dan membuka password pada sistem brankas ini. Ketika password yang dimasukkan benar maka pintu brankas dapat terbuka. Jika password salah maka pintu tidak dapat terbuka dan jika tetap bisa terbuka maka brankas akan mengirimkan SMS ke 2 buah smartphone android dan buzzer akan berbunyi. Cara memasukkan password dengan keypad dan smartphone android dimana keypad dan android mengirimkan data A sebagai data buka pintu, data B sebagai reset brankas, data C sebagai save ketika setting password selesai dan data D digunakan untuk setting password. Password yang dimasukkan untuk membuka pintu adalah sebanyak 6 digit angka. Jarak yang bisa dijangkau komunikasi brankas dengan android adalah maksimal 25 meter tanpa ada halangan, 12 meter dengan halangan dinding dan 8 meter berbeda lantai. Pengiriman SMS membutuhkan delay sebanyak 8 detik untuk pengiriman Nomor pertama dan Nomor kedua membutuhkan delay sebanyak 15 detik dari awal brankas dibobol oleh pencuri.

Keyword: Arduino, Bluetooth HC-05, brankas, Buzzer, SIM 900A

Abstract

SMS is used as a means of communication in the delivery of messages every day because of the easy use, low rates and has many facilities that can be used. SMS can also be used as a security sistem such as a safe for storage of valuable items. This safe sistem also uses the arduino module as a control of the safety of the safe, as well as using the 900A sim as its SMS sistem. The safety deposit box comes with a Bluetooth keypad and HC-05 connected to android for setting up passwords and opening passwords on this safe sistem. When the password entered is correct then the safe door can open. If the password is wrong then the door cannot open and if it can still open then the safe will send an SMS to 2 android and buzzer will sound. How to enter a password with the keypad and android smartphone where the keypad and android send data A as data open the door, data B as a reset of the safe, data C as save when the password setting is complete and data D is used for setting password. The password entered to open the door is 6 digit number. Distance that can be reached by a safe communication with android is a maximum of 25 meters with no obstacles, 12 meters with a wall barrier and 5 meters of different floors. SMS sending requires a delay of 8 seconds for sending the first number and the second number requires a delay of 15 seconds from the beginning of the safe broken into by the thief.

Keyword: Arduino, Bluetooth HC-05, brankas, Buzzer, SIM 900A

1. PENDAHULUAN

Era modern sekarang ini sudah banyak terciptanya alat komunikasi yang digunakan untuk kehidupan sehari-hari dimana alat ini berupa smartphone. Smartphone pada saat ini sudah menawarkan berbagai fasilitas seperti SMS (Short Message Service), Video Call percakapan dengan melihat Gambar dan GPRS (General packet radio service) untuk mengakses internet. Pada aplikasi smartphone sekarang ini, SMS menjadi aplikasi yang masih digunakan. Salah satunya kemudahan penggunaannya, tarif yang diberikan cukup murah serta terdapat berbagai kemudahan lainnya, mulai dari sinyal, pengontrolan jarak jauh melalui SMS.

SMS digunakan untuk mengontrol suatu alat tanpa harus berada didekat alat tersebut dan mendapat pesan dari alat yang terhubung dengan menggunakan arduino sebagai alat yang bertujuan untuk mengirim pesan keamanan. Salah satunya yang bersangkutan dengan keamanan adalah brankas, yang sering kali dikaitkan dengan alat penyimpanan barang berharga seperti sertifikat, uang, aset penting dan barang berharga lainnya. Sistem penguncian pada brankas adalah faktor keamanan yang harus diutamakan, kebanyakan brankas menggunakan kunci manual yang hilang atau diduplikasi oleh orang yang tidak bertanggung jawab, sehingga dapat terjadinya kehilangan barang berharga yang berada pada brankas tersebut.

Berdasarkan masalah yang sering terjadi pada brankas, maka perlu adanya keamanan yang bisa memberikan pesan jarak jauh kepada pemilik brankas jika brankas terbuka tanpa memasukkan password atau dalam kata lain dibobol secara paksa oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Alat yang dibuat menggunakan arduino sebagai pengolah data dan pengendali alat untuk membuka brankas yang penyaluran dan transmisi data dari arduino dilakukan secara wireless oleh bluetooth module dan pengiriman pesan menggunakan GSM module menuju smartphone android.

Global Sistem for Mobile Communication (GSM) adalah standar sistem komunikasi nirkabel (wireless) yang bersifat terbuka yang diciptakan di Eropa pada tahun (1982). Terjadi banyak perkembangan. Contoh sekarang ini GSM digunakan untuk keamanan rumah yang di aplikasikan oleh Omorogiuwa Eseosa dan Elechi Promise (2014) dalam karyanya yang berjudul “ GSM Based Intelligent Home Security Sistem for Intrusion Detection “ yang berisi tentang pemantauan rumah yang dikirim kepada pemilik rumah berupa pesan singkat guna mendeteksi penyusup (dalam bentuk

variasi suhu, kebocoran gas, tekanan). Karya lain oleh Kainat Fareed Memon, Javed Ahmed Mahar, Hidatullah Shaikh, Hafiz Ahmed Ali, Farhan Ali Surahio (2017) yang berjudul “GSM based Android Application: Appliances Automation and Security Control Sistem using Arduino“ yang berisi tentang pengendalian peralatan elektronik di rumah seperti lampu, kipas angin, lemari es dan AC.

Sistem SMS pada penelitian ini menggunakan modul sim900A dengan feature GSM yang dapat mengirim dan menerima SMS. Penelitian mengenai modul sim900A juga dilakukan oleh (Olalekan, O.B, (2017) Pengembangan sistem keamanan rumah tangga pintar yang terprogram berbasis sim900A dengan tanda panggilan telepon. Penelitian lain yang bertema Sistem keamanan buka kunci pintu dengan menggunakan 3 modul yaitu keypad, Bluetooth hc-05 dan modul GSM.

Pada penelitian ini juga menggunakan wireless bluetooth HC-05. Bluetooth HC-05 digunakan sebagai interface antara arduino dengan android yang nantinya digunakan untuk setting password dan buka password melalui android. Penelitian serupa juga dilakukan oleh (Rathod. K, Vatti. R, Nandre.M, Yenare.S, (2017) keamanan pintu pintar menggunakan arduino dan aplikasi Bluetooth guna meningkatkan kenyamanan dan keamanan setiap hari. Ada juga penelitian oleh Supriyono, H dkk yang berjudul Perancangan Immobilizer Berbasis RFID untuk Sepeda Motor.

Penggunaan smartphone android bertujuan untuk mempermudah dalam pengontrolan jarak jauh yang digunakan untuk membuka dan mensetting password, contoh penggunaan android dilakukan oleh Anta Rizala Nur Pradita, (2018) miniatur pengontrol pintu, jendela dan pagar otomatis berbasis smartphone android.

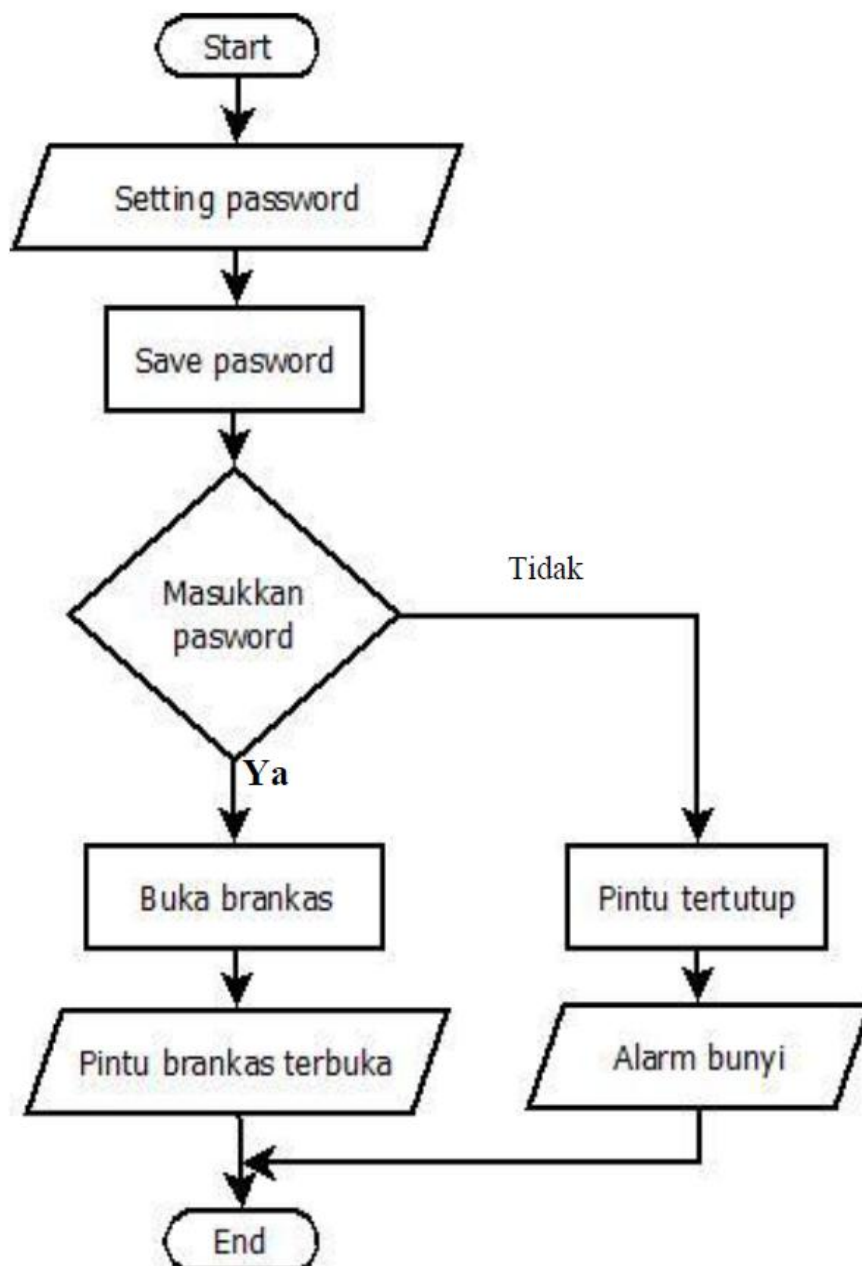
2. METODE

2.1 Rancangan sistem



Gambar1. Rancangan blok diagram.

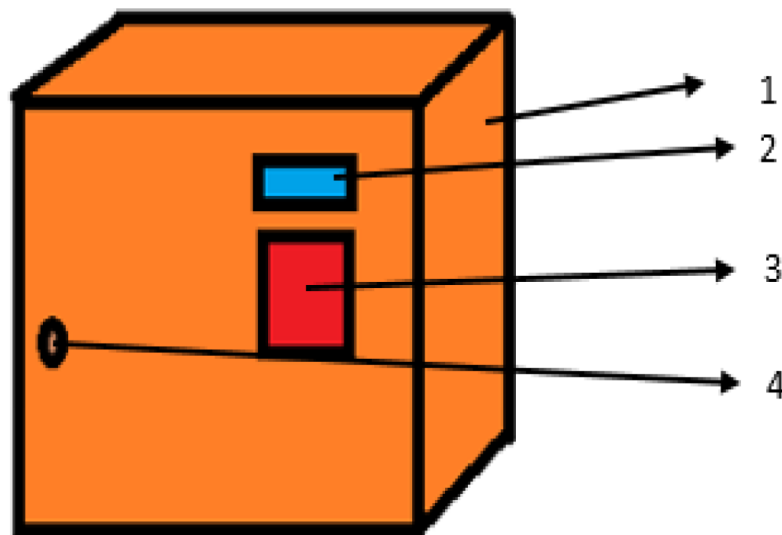
Perancangan sistem terdiri dari 3 bagian yaitu input, proses dan output. Input terdiri dari keypad dan android yang berfungsi sebagai tombol kunci brankas. Proses terdiri dari rangkaian arduino, power supplay, Sim 900A dan bluetooth. Arduino yang digunakan adalah arduino mega sebagai kendali dari Sistem brankas ini. Output terdiri dari LCD untuk tampilan display password, buzzer sebagai peringatan jika brankas dibuka secara paksa, pengunci digunakan sebagai alat untuk mengunci pintu, SMS digunakan sebagai peringatan jika brankas dibuka secara paksa.



Gambar 2.Diagram Alir Kerja Alat.

Diagram alir kerja dari brankas ini yang pertama setting password dimana setting password melalui keypad maupun android yang berkomunikasi dengan Bluetooth hc-05 dan kemudian password di save. Setelah mendapatkan password yang diinginkan, maka brankas bisa dibuka sesuai password yang ditetapkan. Ketika password yang dimasukkan sesuai, maka limit switch, selenoid mati pintu brankas dapat terbuka. Ketika password yang dimasukkan tidak sesuai, maka limit switch, selenoid hidup pintu tidak dapat terbuka dan jika pintu tetap dipaksa dibuka, maka akan mengaktifkan alarm, buzzer akan berbunyi dan brankas akan mengirimkan SMS peringatan kepada pemilik brankas.

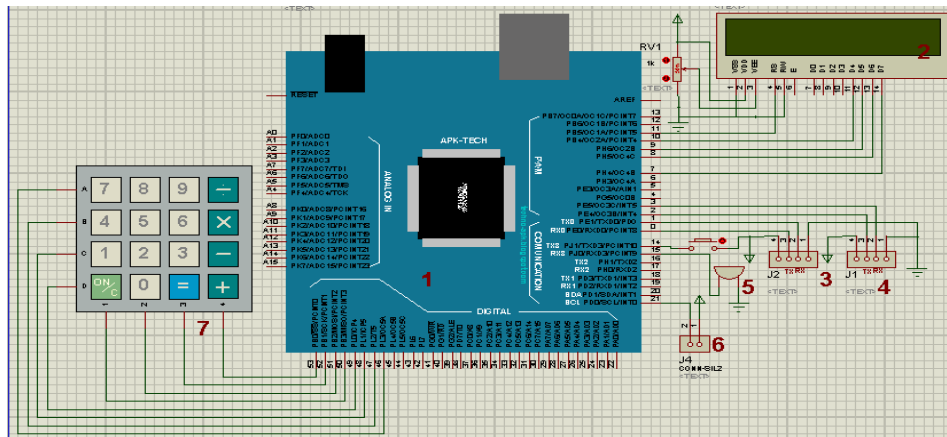
2.2 Pembuatan desain fisik alat



Gambar 3. Desain Rancangan Alat Brankas

Pembuatan desain alat brankas ini dengan memperhitungkan semua komponen elektronika yang digunakan. Pada Nomor 1 adalah box dari brankas sendiri dan di dalamnya terdapat rangkaian elektronika seperti power suplay, arduino, bluetooth hc-05, dan sim 900A. Nomor 2 adalah Gambar LCD agar mempermudah dalam memasukkan password yang terlihat dari tampilan LCD. Nomor 3 adalah keypad yang digunakan untuk memasukkan password. Nomor 4 adalah Gambar untuk pengunci dari pintu brankas itu sendiri.

2.3 Pembuatan rangkaian elektronika



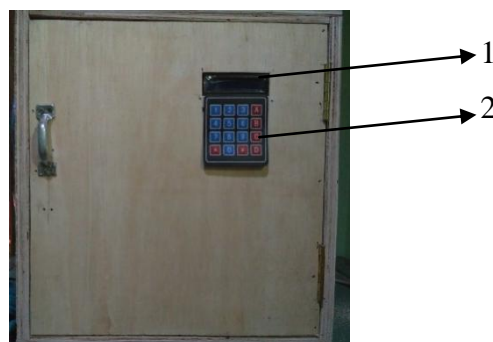
Gambar 4. Skematik rangkaian

Berdasarkan Gambar 4 pembuatan rangkaian menggunakan software proteus di komputer. Software proteus mampu merangkai elektronika dan mensimulasikannya. Pada Nomor 1 adalah arduino mega sebagai control dari brankas, 2 adalah LCD sebagai display, Nomor 3 adalah bluetooth hc-05, dan Nomor 4 adalah sim 900A. pada no 5 adalah buzzer yang digukan untuk memberi peringatan ketika terjadi pencurian. Nomor 6 digunakan sebagai tempat untuk pengunci dari brankas ini. Nomor 7 adalah tempat untuk keypad yang nantinya akan digunakan untuk memasukkan password ke brankas.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

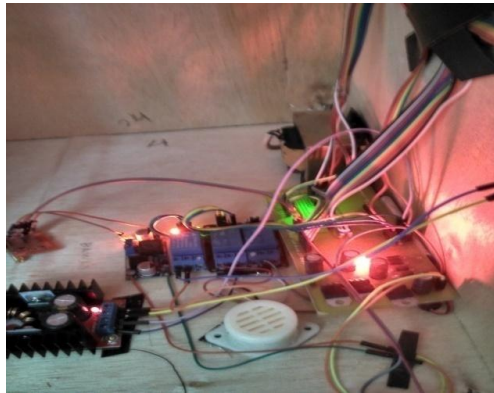
3.1 Hasil desain alat brankas

Pembuatan desain brankas berupa prototype dengan bahan dasar triplek yang berukuran 45 cm berbentuk kubus. Nomor 1 adalah LCD untuk display password yang dimasukkan oleh keypad pada Nomor 2 dan smartphone android dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar5. Prototipe brankas

Desain rangkaian elektronika telah diaplikasikan kedalam brankas menggunakan processor arduino mega, sim-900A, power suplay, Bluetooth HC-05 dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar6.Rangkaian pada bentuk hardware

3.2 Pasword dengan keypad

Hardware berbentuk brankas dan rangkaian arduino serta software yang telah dirancang menggunakan bahasa pemograman C++ pada arduino sudah dapat dijalankan dan berfungsi secara baik, dimana brankas dapat dibuka dan ditutup menggunakan kode pin yang diolah pada arduino, dapat dilihat Gambar7. Password yang dipakai berupa angka dari 0 sampai 9. Huruf yang ada di keypad dari A, B, C dan D digunakan untuk indikasi perintah password, dimana A adalah indikasi Login untuk password yang sudah dimasukkan. Jika password salah, maka pintu tidak dapat terbuka dan jika tetap dipaksa terbuka maka buzzer berbunyi sehingga alat mengirimkan SMS ke pemilik brankas.

Tombol B digunakan untuk reset ketika mau menutup dan mengunci kembali brankas. Tombol D digunakan untuk setting password.Setting password diisi sebanyak 6 digit angka, ketika sudah benar setting password yang diinginkan, maka menekan tombol C untuk menyimpan password yang disetting.

Tabel 1. Keterangan keypad

Data char	Keterangan	Data LCD	Pintu
A	Login	Benar	Buka
		Salah	Tutup
B	Reset	Password	Tutup
C	Save	Password	Tutup
D	Setting	Setting pasword	Tutup

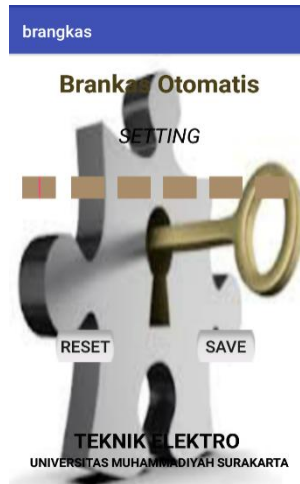


Gambar7. Keypad

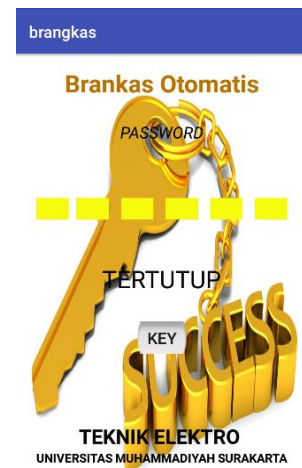
3.3 Hasil aplikasi android



8.a Menu utama



8.b Setting password



8.c Masukkan password

Gambar 8. Aplikasi brankas

Aplikasi android menggunakan android studio dalam pembuatannya. Fungsi aplikasi ini untuk menyetting dan memasukkan password dari jarak jauh. Komunikasi yang digunakan dalam aplikasi ini adalah Bluetooth HC-05 dan memiliki jarak sejauh 20 m. Data yang dikirimkan berupa bilangan char, untuk password menggunakan bilangan angka mulai dari 0 sampai 9 sebanyak 6 digit dan untuk intruksi kerja berupa huruf A,B,C serta D.

Gambar 8.a adalah menu utama yang digunakan untuk menghubungkan komunikasi android dengan brankas serta untuk memilih menu setting password atau memasukkan password untuk membuka brankas. Ketika memilih setting password maka android akan mengirimkan bilang char berupa huruf D ke brankas kemudian masukkan angka sebanyak 6 digit untuk membuat password ketika selesai, maka klik save dan android mengirimkan data C ke brankas. Ketika memilih Gambar 8.c, maka menu di Gambar 8.c akan muncul dan kemudian memasukkan password yang sudah

dibuat kemudian tekan tombol key pada layar, tombol key akan mengirimkan variabel A ke brankas. Ketika password yang dimasukkan maka brankas dapat terbuka. Ketika password yang dimasukkan salah, maka brankas tidak dapat terbuka dan ketika brankas terbuka secara paksa maka alarm brankas berbunyi sehingga brankas mengirimkan SMS ke pemilik brankas.

3.4 Hasil komunikasi android dan brankas

Komunikasi android dan brankas menggunakan Bluetooth HC-05. Pengujian dilakukan dengan 3 buah kondisi. Pertama adalah komunikasi tanpa halangan, kedua adalah komunikasi dengan halangan dinding dan ketiga adalah komunikasi dengan beda lantai.

Tabel 2. Komunikasi tanpa halangan

No	Jarak	Komunikasi	Password	Keterangan
1	14 m	Connect	OK	Terbuka
2	16m	Connect	OK	Terbuka
3	20m	Connect	OK	Terbuka
4	25m	Connect	NO OK	Tertutup
5	27m	Not Ok	BLINK	Tertutup

Tabel 3. Komunikasi dengan halangan dinding

No	Jarak	Keterangan	Password	Keterangan
1	3 m	Connect	OK	Terbuka
2	6m	Connect	OK	Terbuka
3	9m	Connect	OK	Terbuka
4	12m	Connect	NO OK	Tertutup
5	15m	Not Ok	BLINK	Blink

Tabel 4. Komunikasi berbeda lantai

No	Jarak	Komunikasi	Password	Keterangan
1	5 m	Connect	OK	Terbuka
2	8m	Connect	OK	Terbuka
3	10m	No Connect	NO OK	Tertutup
4	12m	No Connect	NO OK	Tertutup
5	15m	Not Ok	BLINK	Tertutup

Berdasarkan hasil pengujian pada table 2. Komunikasi yang dapat dikerjakan oleh brankas dengan android memiliki batas maksimal disetiap kondisinya. Kondisi komunikasi tanpa ada halangan bisa mencapai jarak 25 meter, lebih dari 25 meter, maka brankas dan android tidak bisa terhubung sehingga komunikasi untuk membuka password tidak bisa dikerjakan. Sedangkan pada table 3 komunikasi dengan halangan dinding memiliki batas maksimal sejauh 12 meter dan pada tabel 4 komunikasi beda lantai adalah sejauh 8 meter. Kondisi pintu terbuka maupun tidak terbuka tergantung dari benar salahnya password yang dimasukkan.

3.5 Hasil sistem keamanan brankas

Table 5. Hasil sistem keamanan brankas

Kode pasword: 555555			
No	Masukkan password	Keterangan	Sistem keamanan
1	555555	Benar	Pintu dapat dibuka
2	123456	Salah	pintu tidak terbuka, alarm berbunyi, SMS keamanan

Hasil sistem keamanan brankas menggunakan 6 digit angka dimana sudah ditentukan melalui setting password dan disimpan di dalam program brankas. Misal password yang dipakia adalah '555555' ketika keypad dan android mengirim password '555555' kemudian mengirim data 'A', maka brankas akan menerima perintah agar brankas bisa dibuka. Ketika password yang dimasukkan adalah '123456' dan keypad dan android mengirim data perintah 'A', maka brankas merespon password salah dan pintu tidak dapat dibuka, ketika pintu dipaksa dibuka, maka sistem keamanan dari brankas akan bekerja seperti alarm buzzer berbunyi dan pengiriman SMS ke 2 buah android dikerjakan.

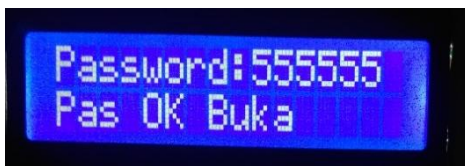
Tabel 6. Hasil sistem SMS

No	Operator	Waktu pengiriman	Selisih SMS pertama dan kedua
1	NO SMS pertama: Telkomsel	8 detik	7 detik
	NO SMS kedua: Telkomsel	15 detik	
2	NO SMS pertama: Telkomsel	8 detik	7 detik
	NO SMS kedua: Telkomsel	15 detik	
3	NO SMS pertama: Telkomsel	8 detik	7 detik
	NO SMS kedua: Telkomsel	15 detik	

Tabel 6 menunjukkan hasil pengiriman SMS brankas ketika brankas dibobol oleh pencuri. SMS dikirimkan ke 2 android, agar ada 2 orang pemilik brankas yang bisa mengetahui ketika brankas sedang dicuri. Waktu SMS yang dikirimkan mulai dari brankas dibobol sampai mengirim SMS sebanyak 8 detik dan perbedaan waktu SMS dari android 1 dengan android 2 adalah sebanyak 7 detik.



Gambar 9. Masukkan password



Gambar 10.a. password benar



Gambar 10.b. password salah

Gambar 10. Intruksi password dimasukkan

Gambar 9 menunjukkan ketika password dimasukkan melalui keypad atau bisa menggunakan android. Password yang diberikan sebanyak 6 digit angka. Gambar 10 adalah Gambar ketika password sudah dimasukkan keypad atau android mengirim data A untuk membuka pintu brankas. Gambar 10.a adalah ketika password yang dimasukkan benar dan Gambar 10.b adalah saat password yang dimasukkan salah. Ketika password yang dimasukkan salah tapi tetap dipaksa dibuka, maka alarm buzzer berbunyi dan brankas mengirim SMS ke 2 android.



Gambar 11. Setting password

Gambar 11 menunjukkan setting password dengan cara keypad atau android mengirim data 'D', maka akan tampil setting password seperti Gambar 11. Password yang diinginkan dimasukkan dengan memilih angka yang sebanyak 6 digit. Setting password sudah selesai kemudian save password yang sudah disetting tadi dengan mengirimkan data 'C' dari keypad ataupun dari smartphone android.

3.6 Perbedaan brankas android dengan brankas biasa

Tabel 7. Hasil perbandingan brankas android dengan brankas biasa

No	Perbandingan	Brankas android	Brankas biasa
1	No password	6 digit	4 digit
2	Cara membuka password	keypad, aplikasi android	Keyroll/kunci berputar
3	Sistem keamanan ketika password salah	display LCD, Alarm, SMS	Tidak ada
4	Penggunaan listrik	Ya	Tidak
5	Perawatan	Lebih mahal dan sulit	Mudah

Brankas android ini memiliki kelebihan dan kekurangan dibanding dengan brankas biasa yang sudah tersebar dipasaran. Kelebihan dari brankas android ini adalah pada sistem membuka brankas dan sistem keamanan brankas yang menggunakan buzzer dan SMS ke 2 buah android. Kekurangan dari brankas ini adalah saat dalam perawatan maupun kendala saat terjadi gangguan listrik.

Untuk menjalankan aplikasi brankas ini, perangkat smartphone membutuhkan spesifikasi Operation Sistem (OS) minimum versi lolipop atau versi yang lebih tinggi, RAM minimal 1 Gb, untuk memori aplikasi ini hanya membutuhkan memori 79,45 Mb.

4. PENUTUP

Brankas elektronik berbasis arduino dan android ini dengan sistem keamanan yang berupa SMS ke pemilik brankas. Sistem keamanan juga menggunakan keypad dan aplikasi android untuk membuka pintu brankas. Jarak komunikasi antara smartphone android dengan brankas mencapai 20m. Jumlah password yang dapat dimasukkan oleh keypad dan smartphone android adalah sebanyak 6 digit. Password dapat disetting sesuai dengan kesukaan pemilik brankas dengan menekan tombol D dan di smartphone tekan tombol setting, maka smartphone android akan mengirimkan data D. Cara membuka brankas dengan memasukkan 6 digit yang sudah di setting passwordnya. Ketika password yang dimasukkan benar maka pintu brankas dapat terbuka dan ketika password yang dimasukkan salah maka pintu brankas tidak dapat terbuka, apabila pintu brankas tetap dipaksa dibuka, maka sinyal alarm keamanan akan berkerja. Sinyal alarm berupa buzzer berbunyi dan brankas mengirim SMS peringatan kepada pemilik brankas.

Sebaiknya brankas ini bisa dikembangkan lagi sehingga lebih bermanfaat dan tingkat keamanannya lebih tinggi, seperti saat membuka pintu dilakukan dengan tidak memperlihatkan kode password, menerima balasan password baru yang diganti dari brankas kesmartphone pemilik, menambahkan cctv di dalam brankas agar merekam siapa saja yang membuka brankas. Aplikasi smartphone android hendaknya dapat menerima kembali data dari brankas sehingga saat berada di beda lantai atau kamar, maka pemilik brankas mengetahui pintu sudah bisa terbuka atau belum.

PERSANTUNAN

Alhamdulillah, puja dan puji syukur penulis ucapkan kehadiran Allah SWT, atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik. Atas karunia-Nya penulis diberi kemudahan dalam mengerjakan tugas akhir ini. Tidak lupa saya ucapkan banyak terimakasih kepada:

Orang tua yang selalu mendukung dan menyemangati dalam mengerjakan tugas akhir ini.

Dosen pembimbing ibu Umi Fadillah ST. M.Eng. yang selalu memberikan bimbingannya kepada penulis agar hasil dari tugas akhir ini bisa maksimal.

Bapak Umar, S.T, M.T, sebagai Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta dan semua dosen Jurusan Teknik Elektro Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Teman-teman yang selalu mendukung saya supaya terselesaikanya tugas akhir ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Eseosa, O., Promise, E. (2014). GSM Based Intelligent Home Security Sistem for Intrusion Detection. International Journal of Engineering and Technology, 4(10), 595-605, ISSN: 2049-3444.
- Memon, F. K., Mahar, J. A.,DKK. (2017). Gsm based Android Application: Appliances Automation and Security Control Sistem using Arduino. International Jurnal of Adcanced Computer Science and Applications, 8(2), 206-210.
- Olalekan,O,B. (2017). Development of a Sim900A Based Reprogrammable Household Smart Security Sistem with Recipient Phone Call Alert. International Journal of Computer Engineering In Research Trends.
- Rathod,K. vatti,R. Nandre,M. Yenare,M. (2017). Smart door security using arduino and bluetooth application. issn (print): 2393-8374, (online): 2394-0697, volume-4, issue-11.

Supriyono, H. Setyawan, A. D. N. (2016). Perancangan Immobilizer Berbasis RFID untuk Sepeda Motor. Jurnal Emitor, Vol 16, No.2

Pradita. A. R. N (2018). Miniatur Pengontrol Pintu,Jendela dan Pagar Otomatis Berbasis Smartphone Android. Tidak diterbitkan